

(19)



(11)

EP 2 666 546 A1

(12)

EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

(43) Veröffentlichungstag:

27.11.2013 Patentblatt 2013/48

(51) Int Cl.:

B05D 3/04 (2006.01)**B05D 3/06** (2006.01)(21) Anmeldenummer: **12004094.4**(22) Anmeldetag: **25.05.2012**

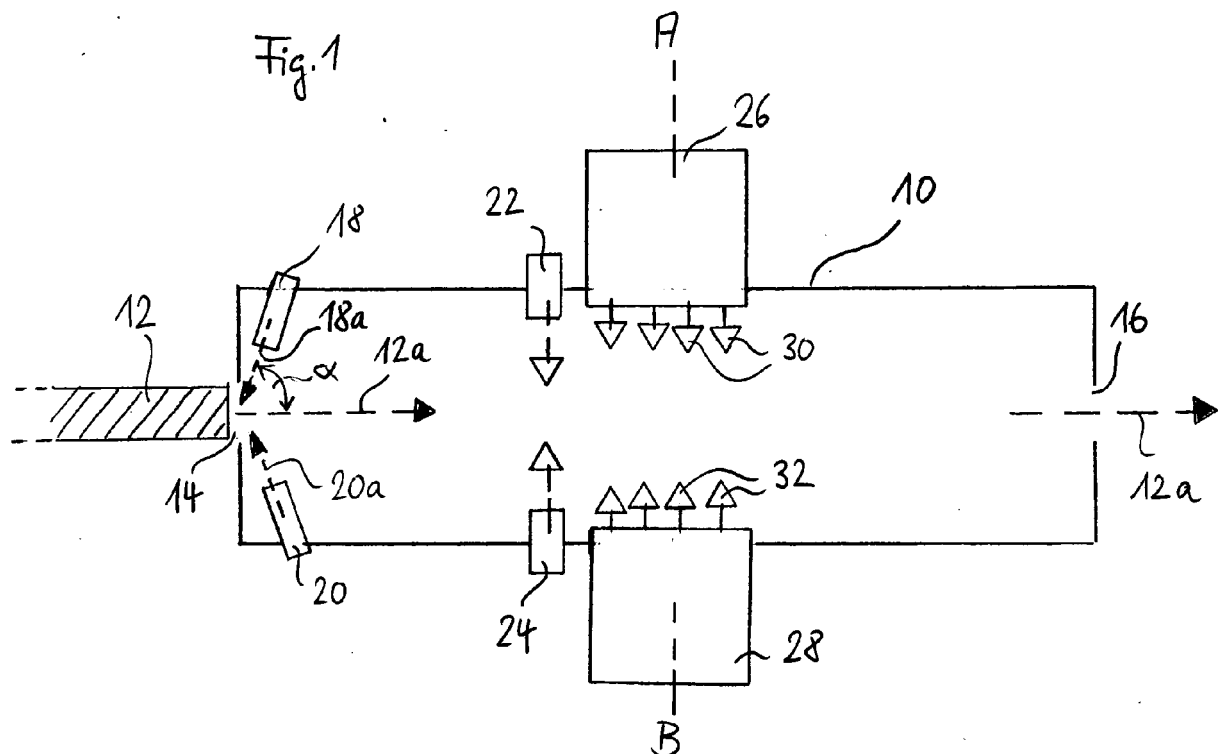
(84) Benannte Vertragsstaaten:

**AL AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB
GR HR HU IE IS IT LI LT LU LV MC MK MT NL NO
PL PT RO RS SE SI SK SM TR**
Benannte Erstreckungsstaaten:
BA ME

(72) Erfinder: **Schmidt, Reinhard, Dr.**
48324 Sendenhorst (DE)(74) Vertreter: **von Hellfeld, Axel**
Wuesthoff & Wuesthoff
Patent- und Rechtsanwälte
Schweigerstrasse 2
81541 München (DE)(71) Anmelder: **Veka AG****48324 Sendenhorst (DE)**(54) **Vorrichtung zum Härten von Lack**

(57) Eine Vorrichtung zum Härten von Lack auf einem Werkstück 12 hat eine Kammer 10 mit einem Eingang 14 und einem Ausgang 16. Das Werkstück 12 wird entlang einer Förderstrecke 12a durch die Kammer ge-

führt und mit UV-Strahlung zur Härtung des Lackes beaufschlagt. Am Eingang 14 der Kammer 10 ist zumindest eine Düse 18, 20 angeordnet, durch die Stickstoff in die Kammer 10 strömt.

**EP 2 666 546 A1**

Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Härten von Lack auf einem Werkstück mit einer Kammer, einem Eingang, durch den das Werkstück in die Kammer förderbar ist, einem Ausgang, durch den das Werkstück aus der Kammer förderbar ist, und mit zumindest einer Quelle für elektromagnetische Strahlung, die in der Kammer auf das Werkstück gerichtet ist.

[0002] Die Härtung von Lacken mittels UV-Strahlung ist im Stand der Technik gut bekannt. Für die Härtung werden dem Lack sogenannte Initiatoren beigelegt, die von UV-Strahlung aktiviert werden und die Härtung durch Quervernetzung bewirken.

[0003] Eine besondere Anforderung an Lacke ist deren Witterungsbeständigkeit, insbesondere im Sinne einer Nichtvergilbung und auch anderer Alterungserscheinungen. Im Stand der Technik erhöht man den Anteil der dem Lack zugemischten Fotoinitiatoren auf zum Beispiel 8 bis 12 %, um eine gewünschte Härtung zu erreichen. Allerdings bringt ein hoher Anteil an Fotoinitiatoren im Lack den Nachteil, dass nach der UV-Härtung nicht aktivierte Fotoinitiatoren im Lack verbleiben, die dann insbesondere durch Sonnenstrahlung langfristig eine Vergilbung oder andere unerwünschte Alterungsprozesse im Lack zur Folge haben.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Vorrichtung zum Härten von Lack auf einem Werkstück bereitzustellen, die eine gute Härtung des Lackes unter Vermeidung von Alterungs- und Vergilbungserscheinungen ermöglicht.

[0005] Hierzu stellt die Erfindung eine Vorrichtung der eingangs genannten Art bereit, bei der zumindest eine Düse am Eingang der Kammer angeordnet ist, durch die ein Inertgas, insbesondere Stickstoff, in die Kammer strömt.

[0006] Als Werkstück kommen hier insbesondere in Betracht Profile für Fenster und dergleichen.

[0007] Dadurch, dass erfindungsgemäß am Eingang der Kammer über eine Düse Stickstoff eingeblasen wird, entsteht am Eingang quasi ein Stickstoff-Vorhang, der sich im Wesentlichen kontinuierlich um den Eingang herum erstreckt. Dieses Einblasen von Stickstoff innenseitig am Eingang der Kammer erzeugt im Inneren der Kammer einen (geringen) Überdruck an Stickstoff bzw. Inertgas gegenüber dem Druck der Atmosphäre außerhalb der Kammer, so dass um das Werkstück herum und aus dem Eingang der Kammer heraus Stickstoff aus dem Inneren der Kammer nach außen strömt und so im Inneren der Kammer eine im Wesentlichen reine Stickstoffatmosphäre aufrechterhalten bleibt, auch wenn ein Werkstück durch die Kammer gefördert wird.

[0008] Hierdurch wird Sauerstoff weitestgehend aus der Kammer herausgehalten. Es hat sich gezeigt, dass Sauerstoff die härtende Wirkung der Ultraviolettstrahlung vermindert.

[0009] Die vorstehend genannten Düsen am Eingang zur Kammer können auch als Schäldüsen bezeichnet

werden, weil sie um das in die Kammer geschobene Werkstück herum dessen Oberfläche von anderen Gasen als Stickstoff befreien, die anderen Gase (z. B. Sauerstoff) also quasi "abschälen".

[0010] Mit der Erfindung ist es möglich, den Anteil von Fotoinitiatoren im Lack unter 3 % zu halten und trotzdem eine gute chemische Vernetzungsreaktion zum Erzielen einer starken Härtung zu erreichen.

[0011] Gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung der Erfindung sind neben den genannten (Schäl-)Düsen weitere Düsen im Inneren der Kammer vorgesehen, die den am Eingang angeordneten (Schäl-)Düsen in Förderrichtung nachgeordnet sind, und zwar bevorzugt unmittelbar vor dem Bereich, in dem das Werkstück zur Lackhärtung mit der UV-Strahlung beaufschlagt wird. Da diese Düsen quasi den gesamten Innenraum der Kammer mit Inertgas (insbesondere Stickstoff) füllen, können sie auch als "Volumendüsen" bezeichnet werden.

[0012] Als Quellen für die UV-Strahlung werden gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung als solche bekannte UV-Hg-Strahler (Quecksilber) und UV-Hg-Ga-Strahler (Quecksilber-Gallium) eingesetzt. Die durch diese Quellen erzeugte Strahlung liegt im Wellenlängenbereich von 270 bis 420 nm.

[0013] Dabei sind bevorzugt jeweils zwei Quecksilber-Strahler aneinander gegenüberliegend angeordnet und zwei Quecksilber-Gallium-Strahler aneinander gegenüberliegend angeordnet, jeweils versetzt um 90°.

[0014] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass in der Kammer ein Sauerstoff-Detektor vorgesehen ist.

[0015] Die Kammer ist bis auf den Eingang und den Ausgang gasdicht abgeschlossen. Zur Verminderung von Sauerstoffeintritt in die Kammer ist gemäß einer bevorzugten Ausgestaltung vorgesehen, dass der Eingang und der Ausgang der Kammer so konturiert sind, dass das Werkstück so passgenau wie möglich durch den Eingang und den Ausgang passt, d. h. zwischen dem Werkstück und der inneren Kontur des Eingangs und des Ausgangs sollen möglichst kleine Spalte verbleiben, die nur so groß sind, dass eine ungehinderte Förderung des Werkstückes in die Kammer und aus der Kammer heraus ermöglicht ist.

[0016] Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung sieht vor, dass die Kammer insbesondere im Bereich der Quellen zum Einstrahlen von UV-Strahlung derart verspiegelt ist, dass die UV-Strahlung mit maximalem Wirkungsgrad auf die Oberfläche des Werkstückes gelangt. Hierzu kann insbesondere die Verspiegelung in dem Bereich zwischen den UV-Quellen angeordnet werden. Insbesondere kann die Verspiegelung diffus reflektierend ausgestaltet sein.

[0017] Nachfolgend wird ein Ausführungsbeispiel der Erfindung anhand der Zeichnung näher beschrieben. Es zeigt:

Fig. 1 einen Schnitt durch eine Vorrichtung zum Härten von Lack und

Fig. 2 einen Schnitt durch die Vorrichtung gemäß Fig. 1 entlang der Linie A-B.

[0018] Durch eine Kammer 10 ist gemäß Fig. 1 ein Werkstück 12 von links nach rechts förderbar. Das Werkstück 12 wird in Richtung des Pfeiles 12a durch den Eingang 14 in die Kammer und durch den Ausgang 16 aus der Kammer 10 gefördert.

[0019] Am Eingang 14 sind mehrere Düsen 18, 20 angeordnet, durch die ein Inertgas, insbesondere Stickstoff, in die Kammer 10 injiziert wird, und zwar jeweils mit einer gezielten (gerichteten) Strömung gemäß den Pfeilen 18a, 20a. Die Düsen 18, 20 erzeugen also eine gerichtete Inertgas-Strömung aus dem Inneren der Kammer 10 in Richtung auf den Einlass 14. Bevorzugt erzeugen die Düsen 18, 20 einen im Wesentlichen kontinuierlichen "Gas-Vorhang" um den Eingang 14 herum derart, dass ein Schälfeffekt um das Werkstück 12 herum beim Eintritt in die Kammer entsteht und so der Bereich um die Oberfläche des Werkstückes 12 herum von insbesondere Sauerstoff befreit wird und im Wesentlichen nur das Inertgas in diesem Bereich anwesend ist. Die Strömungsrichtung des aus den Düsen 18, 20 austretenden Gases gemäß den Pfeilen 18a, 20a, bildet somit mit der Förderrichtung 12a des Werkstückes 12 einen spitzen Winkel α . Dieser spitze Winkel α liegt bevorzugt im Bereich von 40 bis 85°, weiter bevorzugt im Bereich von 60 bis 75°. Die Strömungsrichtungen der aus den Düsen 18, 20 in die Kammer injizierten Inertgase durchsetzt also schräg den Eingang 14 derart, dass ein leichter Inertgasüberdruck in der Kammer besteht und Inertgas in einem Maß aus der Kammer 10 nach außen austritt, dass kein Sauerstoff in die Kammer eintritt. Bevorzugt sind mehrere Düsen 18, 20 rund um den Eingang 14 angeordnet, z. B. vier Düsen, die jeweils um 90° versetzt um die Förderrichtung 12a herum angeordnet sind.

[0020] Entlang der Förderstrecke, auf welcher das Werkstück 12 durch die Kammer 10 gefördert wird, sind Quellen 26, 28 für UV-Strahlung angeordnet. Diese Anordnung der Quellen für UV-Strahlung ist insbesondere im Schnitt gemäß Fig. 2 (Linie A-B der Fig. 1) dargestellt. Gemäß Fig. 2 sind beim dargestellten Ausführungsbeispiel vier solche UV-Strahlungsquellen 26, 28, 34, 36 in einer Ebene senkrecht zur Zeichnungsebene von Fig. 1 rund um das durchlaufene Werkstück 12 angeordnet. Die Strahlungsquellen 26, 28 sind UV-Hg-Strahler und die Strahlungsquellen 34, 36 sind UV-Hg-Ga-Strahler. Die von den genannten Strahlungsquellen abgegebenen Strahlungen 30, 32, 38, 40 sind entsprechend den Pfeilen gemäß den Figuren 1 und 2 ausgerichtet und bilden somit quasi einen kontinuierlichen "Strahlungsvorhang" rund um das Werkstück 12. Es erfolgt somit eine Beaufschlagung des Werkstückes 12 mit härtender Strahlung, deren Strahlungsdichte rund um das Werkstück homogen ist.

[0021] In dem Bereich der Kammer, in dem die Strahlungen 30, 32, 38, 40 zur Wirkung kommen, sind Reflektoren 42, 44, 46, 48 rund um das Werkstück angeordnet, um die Konzentration der Strahlungen auf das Werkstück

zu fördern. Die Reflektoren sind bevorzugt diffus reflektierend ausgestaltet, um die Homogenität der Strahlungsbeaufschlagung des Werkstückes zu fördern. Die Spiegel (Reflektoren) 42, 44, 46, 48 sind derart zwischen den Strahlungsquellen 26, 28, 34, 36 angeordnet, dass ein im Wesentlichen geschlossener Strahlungsraum im Bereich der Strahlungsquellen in der Kammer 10 gebildet wird.

[0022] Auf der Förderstrecke vom Eingang 14 zu den Strahlungsquellen 26, 28, 34, 36 sind Düsen 22, 24 angeordnet, über die Inertgas, insbesondere Stickstoff, in die Kammer 10 strömt. Diese Düsen 22, 24 dienen dazu, in der Kammer 10 eine Gasatmosphäre zu erzeugen, die im Wesentlichen das Inertgas (Stickstoff) enthält und möglichst sauerstofffrei ist. Hierzu brauchen die Düsen 22, 24 nicht notwendigerweise die stark konzentrierte und ausgerichtete Injektionsrichtung der am Eingang angeordneten Düsen 18, 20 aufzuweisen. Sie erzeugen die Inertgas-Atmosphäre im Inneren der Kammer.

[0023] Die Dosierung der über die oben beschriebenen Düsen 18, 20, 22, 24 in die Kammer injizierten Inertgasmengen erfolgt für jede Düse getrennt über elektrische Stellventile. Die Strömungen aus den Düsen werden so eingestellt, dass ein vorgebbare Grenzwert an Restsauerstoff in der Kammer 10 nicht überschritten wird. Hierzu ist ein Sauerstoffdetektor in der Kammer vorgesehen, insbesondere nahe der Werkstück-Förderstrecke im Bereich der UV-Strahler. Die injizierten Stickstoffmengen werden so eingestellt, dass der gewünschte Sauerstoff-Grenzwert nicht überschritten wird, andererseits aber auch der Inertgas-Verbrauch nicht größer wird als hierzu notwendig ist.

[0024] Als Sauerstoffdetektor kann z. B. ein ZrO_2 -Detektor dienen. Der Rest-Sauerstoffgehalt kann z. B. im Bereich von 0 bis 5.000 ppm liegen. Die Sauerstoff-Messwerte werden direkt in einem Rechner ausgewertet und die Zufuhr von Inertgas (Stickstoff) in die Kammer 10 wird entsprechend so geregelt, dass ein gewünschter Restsauerstoff-Grenzwert nicht überschritten wird.

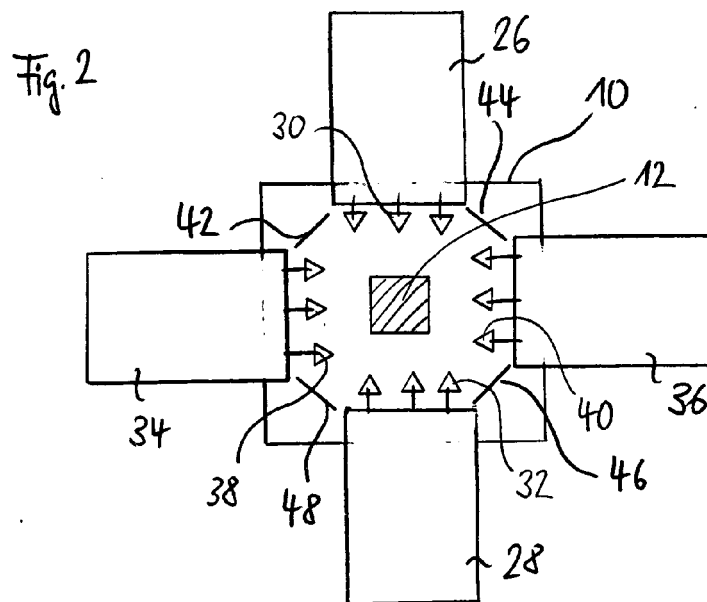
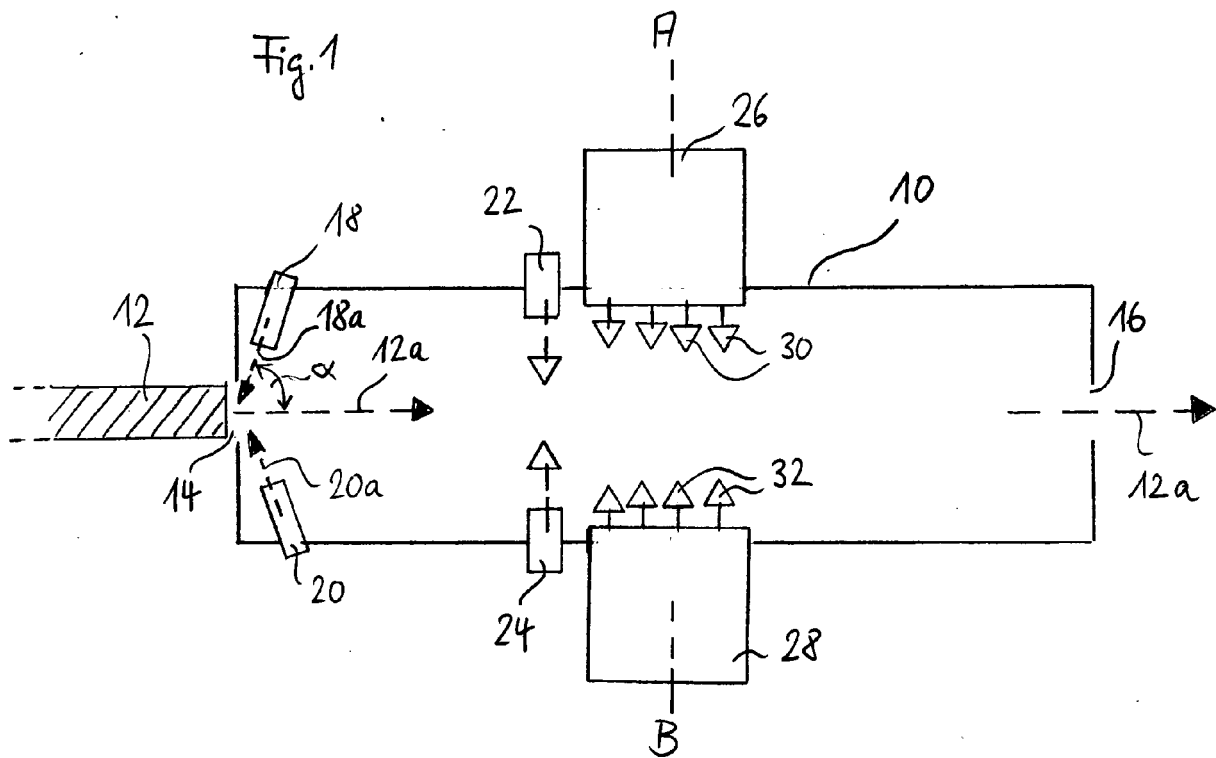
[0025] Damit die Inertgas-Verluste über den Eingang 14 und den Ausgang 16 der Kammer minimiert werden, sind am Eingang und am Ausgang der Kammer jeweils Kulissen montierbar, deren Kontur der des Werkstückes angepasst ist, sodass der Spalt zwischen dem Werkstück und der Innenkontur des Einganges bzw. des Ausganges minimiert wird.

- 10 Kammer
- 12 Werkstück
- 14 Eingang
- 16 Ausgang
- 18 Düse (Schäldüse)
- 20 Düse (Schäldüse)
- 22 Düse (Volumendüse)
- 24 Düse (Volumendüse)
- 26 Quelle (UV-Hg)
- 28 Quelle (UV-Hg)
- 30 Strahlung (UV-Hg)

32	Strahlung (UV-Hg)		sprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Ein-
34	Quelle (UV-Hg-Ga)		gang (14) der Kammer (10) eine Kontur aufweist,
36	Quelle (UV-Hg-Ga)		welche der Kontur des Werkstückes (12) entspricht.
38	Strahlung (UV-Hg-Ga)		
40	Strahlung (UV-Hg-Ga)	5	
42	Reflektor		
44	Reflektor		
46	Reflektor		
48	Reflektor		
		10	

Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Härten von Lack auf einem Werkstück (12) mit 15
 - einer Kammer (10),
 - einem Eingang (14), durch den das Werkstück (12) in die Kammer förderbar ist,
 - einem Ausgang (16), durch den das Werkstück (12) aus der Kammer förderbar ist, und 20
 - zumindest einer Quelle (26, 28, 34, 36) zum Einstrahlen von Ultraviolettstrahlung in die Kammer (10) auf das Werkstück (12),
 - **gekennzeichnet durch** 25
 - zumindest eine Düse (18, 20) am Eingang (14) der Kammer (10), **durch** die Inertgas in die Kammer (10) strömt.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet, dass** das Inertgas Stickstoff ist. 30
3. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet, dass** die Düse (18, 20) so gerichtet ist, dass ihre Hauptströmungsrichtung (18a, 20a) schräg zur Förderrichtung (12a) des Werkstückes (12) und in Richtung des Eingangs (14) steht. 35
4. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 3, **dadurch gekennzeichnet, dass** mehrere Düsen (18, 20) rund um den Eingang (14) angeordnet sind. 40
5. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** zumindest eine weitere Düse (26, 28, 34, 36) in Förderrichtung (12a) des Werkstückes zwischen dem Eingang (14) und der Ultraviolettstrahlung (30, 32, 38, 40) angeordnet ist, durch die Inertgas in die Kammer (10) strömt. 45 50
6. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet, dass** die am Eingang angeordneten Düsen (18, 20) rund um den Eingang (14) einen kontinuierlichen Inertgas-Strom erzeugen. 55
7. Vorrichtung nach einem der vorhergehenden An-





EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung
EP 12 00 4094

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (IPC)
X	EP 1 967 284 A2 (IST METZ GMBH [DE]) 10. September 2008 (2008-09-10) * Zusammenfassung * * Absätze [0002], [0003], [0005] - [0008], [0010], [0012] - [0014], [0016], [0018], [20.22], [0030] - [0037] * * Anspruch 19 * * Abbildung 3 *	1-3,5-7	INV. B05D3/04 B05D3/06
A	WO 2009/063134 A2 (TIKKURILA OY [FI]; KNIF MIKAEL [FI]; SOLJAMO KARI [FI]) 22. Mai 2009 (2009-05-22) * das ganze Dokument *	1	
			RECHERCHIERTE SACHGEBIETE (IPC)
			B05D
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 2. November 2012	Prüfer Riederer, Florian
KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE X : von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y : von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A : technologischer Hintergrund O : mündliche Offenbarung P : Zwischenliteratur		T : der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E : älteres Patentdokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D : in der Anmeldung angeführtes Dokument L : aus anderen Gründen angeführtes Dokument & : Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument	

1
EPO FORM 1503 03.82 (P04C03)

**ANHANG ZUM EUROPÄISCHEN RECHERCHENBERICHT
ÜBER DIE EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG NR.**

EP 12 00 4094

In diesem Anhang sind die Mitglieder der Patentfamilien der im obengenannten europäischen Recherchenbericht angeführten Patentedokumente angegeben.

Die Angaben über die Familienmitglieder entsprechen dem Stand der Datei des Europäischen Patentamts am
Diese Angaben dienen nur zur Unterrichtung und erfolgen ohne Gewähr.

02-11-2012

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
EP 1967284 A2	10-09-2008	DE 102008014269 A1 EP 1967284 A2	11-09-2008 10-09-2008
WO 2009063134 A2	22-05-2009	EP 2222415 A2 FI 20070857 A WO 2009063134 A2	01-09-2010 13-05-2009 22-05-2009

EPO FORM P0481

Für nähere Einzelheiten zu diesem Anhang : siehe Amtsblatt des Europäischen Patentamts, Nr.12/82